

ISSN 0370-0291, UDC 63



ACS

CROATIA

**AGRICULTURAE
CONSPECTUS
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA
ZNANSTVENA
SMOTRA**

VOLUMEN 63 BROJ 3 1998

<http://www.agr.hr/smotra/>

Influence of Different Corn Feeding on the Results in Pig Fattening

Z. UREMOVIĆ¹

MARIJA UREMOVIĆ¹

D. GRBEŠA²

SUMMARY

Three groups of pigs of a cross between a Large White and Swedish Landrace breeding identical by sex, and kept on slatted floor, were fed rations based on dry corn or high moisture ground corn silage (HMCS), soybean and sunflower meal supplemented with synthetic lysine.

The pigs were fed for 120 days at initial body weight of 28 kg. The control group of pigs (n = 15) was fed dehydrated compounds: TS1 until 60 kg body weight and TS2 until the end of fattening. The share of HMCS and superconcentrates (SC) in rations for pigs from the experimental group 1 (n = 16) and group 2 (n = 16) was calculated based on dry matter (DM) by applying Pearson's square. Water was not added to the moist compound of HMCS and SC for the pigs from the group 1 (wet feed). The ratio of the HMCS plus the superconcentrate and water in diets for the pigs from the group 2 was 1 : 1.5 (liquid feed). The ratio of HMCS and the SC1 during feeding and the SC2 until the end of fattening was 70 : 30. The pigs from the experiment were fed in groups, on a regular basis two daily rations.

Average daily intake of DM in a ration was about the same for all groups. The highest daily gain of 0.689 kg (0.624 kg : 0.689 kg : 0.668 kg) and the best usability of the feed 2.77 kg ST/kg of weight gain (3.10 kg : 2.77 kg : 2.94 kg DM/kg of weight gain) was achieved with the pigs from the group 1, which is nonsignificant by more than 10.4% ($P > 0.05$) and 10.6% respectively relative to the results from the control group.

The pigs from the control group, as compared to those from the experimental groups 1 and 2 had nonsignificantly higher carcass meat percentage (51.44% : 50.78% : 50.20 %) and slightly higher pH1 and pH2 of the meat, lower percentage of intramuscular fat (2.91 % : 3.20 % : 3.31 %), and significantly thinner backfat (20.4 mm : 22.9 mm : 26.9 mm). The poorest meatiness and meat quality was achieved in pigs from the group 2 which were fed HMCS with water added.

KEY WORDS

fattening pigs, high moisture ensiled corn, daily gain, meat quality.

¹ Department of Special Animal Husbandry

² Department of Animal Nutrition

Faculty of Agriculture, University of Zagreb
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

Received: April 10, 1998

Utjecaj načina hranidbe kukuruzom na rezultate u tovu svinja

Z. UREMOVIĆ¹

MARIJA UREMOVIĆ¹

D. GRBEŠA²

SAŽETAK

Tri skupine svinja križanaca vel. jorkšir x švedski landras ujednačene po spolu, na rešetkastom podu, hranjene su obrocima temeljenim na suhom ili visokovlažnom siliranom prekrupljenom kukuruzu (VVK), sojinoj i suncokretovoj sačmi uz dodatak sintetskog lizina.

Početna tjelesna masa svinja iznosila je 28 kg. Tov svinja trajao je 120 dana. Kontrolna skupina svinja (n=15) hranjena je suhim smjesama: TS1 do 60 kg tjelesne mase i TS2 do kraja tova. Udjel VVK i superkoncentrata (SK) u obrocima za svinje pokusne skupine 1 (n=16) i pokusne skupine 2 (n=16) izračunat je preračunavanjem na suhu tvar (ST) primjenom Pearsonovog kvadrata. Vlažnoj smjesi VVK i SK za svinje pokusne skupine 1 nije dodavana voda (vlažna hranidba). Omjer VVK i SK i vode u obrocima za svinje pokusne skupine 2 iznosio je 1 : 1,5 (mokra hranidba). U ST obroka omjer VVK i SK 1 u predtovu i VVK i SK2 do kraja tova, iznosio je 70 : 30. Svinje u pokusu hranile su se skupno i obročno dva puta dnevno.

Prosječna dnevna količina pojedene ST obroka po skupinama svinja bila je podjednaka. Najveći dnevni prirast od 0,689 kg (0,624 kg : 0,689 kg : 0,668 kg) i najbolje iskorištavanje hrane 2,77 kg ST/kg prirasta (3,10 kg : 2,77 kg : 2,94 kg ST/kg/prirasta) postigle su svinje pokusne skupine 1, što je u odnosu na rezultate kontrolne skupine svinja nesigifikantno više za 10,4 % (P > 0,05) i niže za 10,6 %.

Svinje kontrolne skupine u odnosu na svinje pokusne 1 i pokusne 2 skupine ostvarile su nesigifikantno veći postotak mesa u polovicama (51,44 % : 50,78 % : 50,20 %), neznatno veći pH1 i pH2 mesa, niži % intramuskularne masti (2,91 % : 3,20 % : 3,31 %), i sigifikantno tanju slaninu (20,4 mm : 22,9 mm : 26,9 mm) (P < 0,05). Najslabija mesnatost i kakvoća mesa ostvarena je kod svinja u pokusnoj skupini 2 kod koje su hranjene VVK uz dodatak vode.

KLJUČNE RIJEČI

tovne svinje, visokovlažni silirani kukuruz, dnevni prirast, kakvoća mesa

¹ Zavod za specijalno stočarstvo

² Zavod za hranidbu domaćih životinja

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Primljeno: 10. travnja 1998.

UVOD

Razloga smanjivanja svinjogojske proizvodnje u nas ima više. Jedan od njih je i niska akumulativnost kojoj pridonose visoki troškovi hrane u proizvodnoj cijeni svinjskog mesa, zbog slabijeg iskorištavanja hrane.

Od svih vrsta konzerviranog kukuruza u hranidbi svinja u nas najviše se koristi umjetno sušeni kukuruz. Prema Zlatiću i Kovčinu, (1986) troškovi sušenja kukuruza iznose od 15 do 20 % od cijene suhoga kukuruza. Prema Katiću, (1985) za sušenje 1 kg vlažnog kukuruza s 30% vlage utroši se ista količina energije kao i u tijeku siliranja zbog gubitka suhe tvari uslijed mliječno kiselog vrenja (0,35 KWh/kg). Rezultati brojnih autora Nuskern i sur., (1971), Vučković i sur., (1977), Engelke i sur., (1984), Šimeček i sur., (1986), Zlatić i Kovčin, (1986), Kolak, (1988), Newton, (1990), Chabaev i Orekhov, (1991), Castagnetti, (1996) ukazuju da se hranidbom s visokovlažnim siliranim kukuruzom (VVK) postiže ekonomičnija proizvodnja svinjskog mesa, zbog bolje konverzije hrane i kraćeg tova. Prema rezultatima navedenih autora hranidbom svinja s VVK u odnosu na suhi kukuruz postižu se veći dnevni prirasti, niži utrošak hrane po kg prirasta i slabija mesnatost polovica.

Manje je istraživana utjecaj VVK na proizvodne rezultate u tovu svinja uz primjenu vlažne i mokre hranidbe u odnosu na suhu hranidbu kukuruzom. Uremović Marija i Uremović Z., (1986) postigli su mokrom hranidbom u odnosu na suhu hranidbu kukuruzom niži dnevni prirast, nižu konverziju i slabiju mesnatost polovica, dok su

Castaing i sur., (1990) ustvrdili podjednak dnevni prirast, slabiju konverziju hrane i bolju mesnatost, a Stankov i Popov, (1990) veći dnevni prirast i nižu konverziju hrane u tovu svinja.

Mokrom hranidbom VV kukuruza u odnosu na vlažnu hranidbu Uremović Marija i Uremović Z., (1986) u svojim istraživanjima postigli su niže dnevne priraste, slabiju konverziju hrane i bolju mesnatost, Castaing i sur., (1990) podjednak dnevni prirast, slabiju konverziju hrane i bolju mesnatost polovica, dok je Stankov i Popov, (1990) ostvario bolje dnevne priraste i nižu konverziju hrane.

Na temelju rezultata istraživanja navedenih autora ne može se jasno definirati utjecaj mokre i vlažne hranidbe VV kukuruzom u odnosu na suhu hranidbu kukuruzom na rezultate u tovu svinja, pa je cilj istraživanja bio da se ustanovi utjecaj suhe, vlažne i mokre hranidbe na rezultate u tovu svinja u uvjetima proizvodnje na velikim farmama.

MATERIJAL I METODA RADA

Istraživanje utjecaja različitih načina hranidbe s kukuruzom na rezultate u tovu svinja izvršeno je s tri skupine slučajno odabrane prasadi ujednačene po spolu i tjelesnoj masi uz primjenu držanja na rešetkastom podu.

Plan pokusa po kojem je provedeno istraživanje naveden je na tablici 1.

Tablica 1. Plan pokusa u tovu svinja

Table 1. Experimental design

Skupina Group	n	Početna masa, kg Initial live weight, kg	Trajanje pokusa, dana Duration of experiment, days	Način hranidbe kukuruzom Type of corn feeding
Kontrolna Control	16	28,0	120	suhi dry
Pokusna 1 Experimental 1	16	28,0	120	vlažni wett
Pokusna 2 Experimental 2	16	28,0	120	mokri liquid

Tablica 2. Dnevni obroci po skupinama i razdobljima tova

Table 2. Daily rations per groups and periods of pig fattening

Skupina-Group	Krmivo-Feed	Razdoblje tova, dana-Period of fattening, days							
		1-15	16-30	31-45	46-60	61-75	76-90	91-105	106-120
Kontrolna Control	TS1, kg/dan-kg/day	1,50	1,70	1,90	2,10	-	-	-	-
	TS2, kg/dan-TS2, kg/day	-	-	-	-	2,35	2,60	2,85	3,10
	VVK/dan-HMCS/day	1,37	1,56	1,73	1,92	2,15	2,37	2,60	2,83
Pokusna 1 Experimental 1	Super 1, kg/dan-Suppl.conc. 1, kg/day	0,44	0,50	0,56	0,62	-	-	-	-
	Super 2, kg/dan-Suppl.conc. 2, kg/day	-	-	-	-	0,69	0,76	0,83	0,91
	VVK kg/dan-HMCS/day	1,37	1,56	1,73	1,92	2,15	2,37	2,60	2,83
Pokusna 2 Experimental 2	Super 1,kg/dan-Suppl.conc. 1, kg/day	0,44	0,50	0,56	0,62	-	-	-	-
	Super 2,kg/dan-Suppl.conc. 2, kg/day	-	-	-	-	0,69	0,76	0,83	0,91
	Voda, lit/dan *-Water, lit/day*	2,72	3,09	3,44	3,81	4,26	4,70	5,15	5,61

* odnos (VVK + super) : voda = 1 : 1,5 * ratio (HMCS + suppl. conc.) : water = 1 : 1,5

Tablica 3. Sastav i hranjiva vrijednost krmiva u tovu svinja
Table 3. Composition and nutritive value of feeds in pig fattening

Krmivo-Feed	TS1, %	TS2, %	SK1-SC1	SK2-SC2	VVK-HMCS
Kukuruz-Corn	69,86	70,79	-	-	-
Pšenične posije-Wheat bran	7,65	10,35	23,80	34,40	-
Sojina sačma-Soybean oil meal	5,00	2,50	16,70	7,00	-
Ekstrudirana soja-Extruded soybean	5,00	2,50	16,70	15,00	-
Suncokretova sačma-Sunflower oil meal	6,00	10,00	20,00	30,00	-
Riblje brašno-Fish meal	4,00	1,00	15,00	4,00	-
Fosfonal-Phosphonale	0,20	0,25	0,33	0,80	-
Vapnenac-Limestone	1,15	1,40	3,67	4,80	-
Sol-Salt	0,50	0,50	1,70	1,70	-
Premiks-Premix	0,50	0,50	1,70	1,70	-
Lizin-Lysine	0,14	0,21	0,40	0,60	-
Ukupno-Total	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Suha tvar %-Dry matter	87,87	87,79	89,93	89,73	67,50
ME, MJ/kg	13,54	13,27	12,03	11,24	10,50
Sir. protein %-Crude protein, %	16,00	14,08	34,39	28,06	6,30
Lizin, g/kg-Lysine, g/kg	8,67	7,43	23,45	19,57	1,95
Ca, %	0,72	0,65	2,40	2,23	0,25
P, %	0,55	0,50	1,24	1,11	2,00

Svinje u pokusu hranile su se obročno i dva puta dnevno. U prvih 60 dana tova svakih 15 dana nakon pojedinačnog vaganja životinja povećavala se je dnevna količina suhe smjese za 0,20 kg, a vlažne smjese za 0,25 kg. U razdoblju od 61. dana do 120. dana tova dnevna količina suhe smjese povećavala se za 0,25 kg i vlažne smjese za 0,30 kg.

Udjel VVK i superkoncentrata 1 i 2 uz koji se postiže isti sadržaj hranjivih tvari kao u suhim smjesama izračunat je preračunavanjem na suhu tvar uz primjenu Pearsonovog kvadrata (Uremović Marija i Uremović Z., 1997). U suhoj tvari obroka omjer između VVK i superkoncentrata 1 (SK1) u prvih 60 dana tova i VVK i superkoncentrata 2 (SK2) u drugom dijelu tova iznosio je 70 : 30. Dnevni obroci po skupinama svinja i razdobljima tova navedeni su na tablici 2.

Sastav i hranjiva vrijednost krmiva u pokusu prikazani su na tablici 3.

Hranidba u tovu bila je skupna. Ostaci hrane mjereni su svakodnevno. Po završetku 120 dnevnog tova izvršeno je pojedinačno mjerenje tjelesne mase, debljine slanine i dubine slabinskog mišića, pH mesa i uzimanje uzoraka mesa za određivanje % intramuskularne masti (IMM).

Mjerenja debljine slanine obavljena su na sredini leđa (između 13. i 14. rebra 1. mjera) i na križima (2. mjera). Postoci mesa ustanovljeni su prema Pravilniku o utvrđivanju trgovačkih kategorija i klasa svinjskih trupova i polovica (NN, 1995). metodom 2 točke. Kakvoća mesa procjenjena je na temelju pH1 i pH2 vrijednosti (1h i 24h post mortem) i kemijskim analizama uzoraka mesa. Mjerenja pH mesa obavljena su na presjeku MLD između 13. i 14. rebra pH metrom. Postotak IMM određen je ekstrakcijom dietileterom metodom Soxleth "Tecator" aparatom prema A.O.A.C. (Soxtec system 1040).

Rezultati istraživanja obrađeni su po SAS-u postupkom GLM (1989).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

Prosječna dnevna količina pojedene hrane i utrošak hrane po kg prirasta po skupinama u tovu svinja prikazani su na tablici 4.

Vlažna i mokra hranidba VV kukuruzom utjecala je povoljno na iskorištavanje hrane. Najbolja konverzija hrane postignuta je kod tovnih svinja uz primjenu vlažne hranidbe VV kukuruzom bez upotrebe vode. U odnosu na suhu hranidbu kukuruzom utrošeno je manje suhe tvari obroka za 10,6 % i 5,2 % istim redoslijedom, što je u skladu s rezultatima istraživanja drugih autora Vučkovića i sur., (1977), Šimečeka i sur., (1986), Castagnettia, (1996).

Ekonomsko značenje razlike u konverziji hrane može se procijeniti po manjoj količini koncentrata utrošenog po kg prirasta za 0,38 kg i 0,18 pokusne 1 i 2 skupine u odnosu na svinje kontrolne skupine, što je pridonijelo ukupnoj uštedi koncentrata u količini 45,6 kg i 21,6 kg po tovljeniku u cijelom razdoblju tova.

Iako je dnevno konzumiranje smjese i suhe tvari po skupinama svinja bilo podjednako, hranidbom VV kukuruzom bez i sa vodom postignuti su nesigifikantno veći dnevni prirasti za 10,4 % i 7,0 % ($P > 0,05$) u odnosu na suhu hranidbu kukuruzom, što proizlazi iz podataka na tablici 5.

Veći dnevni prirast i bolje iskorištavanje hrane pokusne 1 i 2 skupine u odnosu na kontrolnu skupinu svinja u skladu su s rezultatima i drugih autora, što se prema Vučkoviću i sur., (1977) može objasniti većom probavljivošću VVK do koje dolazi zbog fermentacije u

tijeku siliranja i stimulativnog djelovanja silirane mase na bolju probavu.

Vlažna hranidba svinja u odnosu na mokru hranidbu VVK s vodom utjecala je na nesigifikantno povećanje dnevnih prirasta za 3,1 % ($P>0,05$) i niži utrošak ST obroka po kg prirasta za 5,8 %, što je u skladu s rezultatima istraživanja Uremović Marija i Uremović Z., (1986) i Castaing i sur. (1990) po kojima vlažna hranidba u odnosu na mokru pridonosi boljim proizvodnim rezultatima u tovu svinja.

Veći dnevni prirasti kod pokusne 1 i pokusne 2 skupine svinja utjecali su na povećanje završne tjelesne mase za 7,7 kg i 5,3 kg ($P>0,05$) u odnosu na tovne svinje kontrolne skupine koje su se hranile suhim kukuruzom.

Utjecaj različitog načina hranidbe kukuruzom na količinu i kakvoću mesa prikazan je na tablici 6.

Prema podacima na tablici 6. proizlazi da je hranidbom pokusne 1 i 2 skupine svinja s VVK postignut nesigifikantno niži % mesa za 0,66 % i 1,24 % ($P>0,05$) u odnosu na suhu hranidbu svinja. Ovi rezultati su u skladu s navodima i drugih autora: Vučkovića i sur., (1977), Engelkea i sur., (1984), Zlatića i Kovčina, (1986), Kolaka, (1988), Chabaeva i Orekhova, (1991), Castagnettia, (1996).

Vlažnom hranidbom VVK u odnosu na mokru hranidbu postignut je nesigifikantno veći randman kod klanja za 0,88% ($P>0,05$) i veći % mesa u polovicama za 0,58

% ($P>0,05$), što je u suprotnosti s navodima Marije Uremović i Uremović Z., (1986) i Castaing i sur., (1990). Prema ovim autorima mokrom hranidbom postiže se bolja mesnatost polovica. Na temelju srednjih vrijednosti za pH1 i pH2 proizlazi da je ovo svojstvo mesa podjednake vrijednosti i u granicama normale za sve tri skupine svinja, što je u skladu s podacima Barton-Gade, (1996), da kod zdravih i odmorenih svinja vrijednost za normalni pH1 treba iznositi iznad 6,0.

Prema navodima Hoveniera i sur. (1993), koji su rezimirali rezultate većeg broja autora, postotak IMM varira od 0,6 do 4,45% ovisno o pasmini i križanju. U granicama optimalne vrijednosti koja za IMM u pogledu ukusnosti mesa treba iznositi 2 – 3 %, je meso svinja kontrolne skupine utovljenih suhim kukuruzom. Meso svinja pokusne 1 i 2 skupine je sadržavalo podjednak postotak IMM (3,20% i 3,31%) i u odnosu na meso kontrolne skupine svinja nesigifikantno veći % IMM za 0,29 % i 0,40 %.

Najdeblju slaninu (prosjek 2 mjerenja) ostvarile su svinje pokusne 2 skupine. U odnosu na kontrolnu skupinu, svinje pokusne skupine 1 i 2 ostvarile su sigifikantno deblju slaninu za 2,5 mm ($P<0,01$) i 6,5 mm ($P<0,01$), što može biti posljedica veće energetske vrijednosti VV siliranog kukuruza u odnosu na tabelarnu vrijednost, zbog veće probavljivosti hranjivih tvari. Višak energije u ovom slučaju iskorišten je za sintezu slanine, a ne za sintezu mesa, zbog ograničenog kapaciteta za rast svinja u tovu.

Tablica 4. Dnevno pojedena količina hrane i iskorištavanje hrane
Table 4. Daily feed consumption and feed utilisation

Hranjivo Feed	Kontrolna Control	Skupina - Group	
		Pokusna 1 Experimental 1	Pokusna 2 Experimental 2
Smjesa kg/dan (87,8% ST/kg)-Mixture, kg/day (87,8% DM/kg)	2,20	2,17	2,24
Indeks-Index	100,00	98,60	101,80
Smjesa po kg prirasta-Mixture per kg of gain	3,53	3,15	3,35
Indeks-Index	100,00	89,20	94,90
Suha tvar obroka, kg/dan-Dry matter of diet, kg/day	1,93	1,91	1,96
Indeks-Index	100,00	99,00	101,60
Suha tvar obroka kg/kg prirasta-Dry matter of diet kg per kg of gain	3,10	2,77	2,94
Indeks-Index	100,00	89,40	94,80

Tablica 5. Tjelesna masa i dnevni prirasti
Table 5. Live weight and daily gains

Pokazatelj Item	Stat. podatak Statistic	Kontrolna Control	Skupina - Group	
			Pokusna 1 Experimental 1	Pokusna 2 Experimental 2
Početna tjelesna masa, kg Initial live weight, kg	\bar{x} s	28,40 2,80	28,40 2,28	28,50 2,85
Završna tjelesna masa, kg Final live weight, kg	\bar{x} s	103,40 15,26	111,10 10,08	108,70 21,24
Dnevni prirast, g Daily gain, g	\bar{x} s	624 112	689 71	668 155

Tablica 6. Utjecaj načina hranidbe kukuruzom na količinu i kakvoću mesa
Table 6. Influence of diefferent corn feeding on quantity and quality of meat

Pokazatelji Items	Stat.podatak Statistic	Kontrolna Control	Skupina - Group	
			Pokusna 1 Experimental 1	Pokusna 2 Experimental 2
Randman, %	— x	79,02	80,28	79,40
Dressing percentage, %	s	2,53	1,63	3,37
% mesa (EUROP)	— x	51,44	50,78	50,20
% of meat	s	2,63	2,35	2,71
pH1 mesa	— x	6,93	6,83	6,78
pH1 of meat	s	0,29	0,32	0,37
pH2 mesa	— x	5,82	5,74	5,79
pH2 of meat	s	0,23	0,25	0,28
Intramuskularna mast, %	— x	2,91	3,20	3,31
Intramuscular fat, %	s	0,80	1,10	1,12
Debljina slanine, mm	— x	20,40*	22,90*	26,90*
Fat thickness, mm	s	2,34	3,42	4,67

* P < 0,05

Bolji proizvodni rezultati postignuti hranidbom VV siliranim kukuruzom bez upotrebe vode ukazuju na potrebu veće primjene vlažne hranidbe s VVK u tovu svinja, što može pridonijeti značajnijem pojeftinjenju proizvodnje svinjskog mesa u nas.

ZAKLJUČCI

Na temelju istraživanja utjecaja načina hranidbe kukuruzom na proizvodne rezultate u tovu svinja možemo zaključiti:

- dnevne količine pojedene suhe tvari u tovu svinja bile su podjednake neovisno o načinu hranidbe kukuruzom,
- vlažnom hranidbom svinja s VVK u odnosu na suhu hranidbu kukuruzom i mokru hranidbu s VVK postignut je veći dnevni prirast za 10,4 % i 3,1 % (P > 0,05), i bolje iskorištavanje suhe tvari obroka za 10,6 % i 5,8 %,
- suhom hranidbom kukuruza u odnosu na vlažnu i mokru hranidbu svinja s VVK postignut je veći % mesa u polovicama za 0,66 % i 1,24 % (P>0,05), niži % intramuskularne masti za 0,29 % i 0,40% (P>0,05) i tanja slanina za 2,5 mm i 6,5 mm (P<0,05),
- najslabija mesnatost i kakvoća mesa ostvarena je u tovu svinja mokrom hranidbom s VV siliranim kukuruzom.

LITERATURA

- Barton-Gade, P. 1996. Meat quality. U: Pig Production – c 10. M.R. Taverner and A.C. Dunkin (ed.). Elsevier, Amsterdam – Lausanne – New York – Oxford – Shannon – Tokyo, str. 17-39.
- Castagnetti, R. 1996. Pigs prefer maize silage. Rivista di Suinicoltura 37 (5), 56-58.

- Castaing, J., Coudure, R., i Grosjean, 1990. Effect of the method of distribution of moist grain ensiled or autoinactivated in the feeding of meat pigs. Journee de la Recherche Porcine en France, No. 20, 391-395.
- Chabaev, M.G., i Orekhov, J.V. 1991. High moisture maize in diets for pigs. Zootekhnija No. 9, 38-39.
- Engelke, G.L., Jurgens, M.H., i Speer, V.C. 1984. Performance of growing-finishing swine fed high-moisture or artificially dried corn in complete and free-choice diets. Journal of Animal Science 58, 6, 1307-1312.
- Hovenier, R., Kanis, Th. Van Asseldonk, Weskrnik, N.G. 1993. Breeding for pig meat quality in halothane negative populations – a review. Pig News and Information. Vol. 14. No. 1, 13N-17N.
- Katić, Z. 1985. Sušenje zrna – energetska bilanca i tehnološka rješenja. I. Savjetovanje tehnologa sušenja i skladištenja, Zbornik radova, 4-55.
- Kolak, S. 1988. Efekat siliranog visokovlažnog zrna i klipa kukuruza u ishrani krmača i svinja u tovu. Doktorska disertacija, Novi Sad.
- Nuskern, M., Novoselović, A., i Steiner, Z. 1971. Probavljivost i hranjiva vrijednost silirane kukuruzne prekrupe u hranidbi svinja. Krmiva 19, 3, 49-54.
- Newton, G.L. 1990. A comparison of corn and grain sorghum fed in wet and dry form. Special publication – Georgia College of Agricultural Experiment Stations. No. 67, 46-47.
- Stankov, M., i Popov, D. 1990. Effect of technical technological factors on losses and production for fattening pigs. Veterinarski glasnik 44, 1, 49-54.
- Šimeček, K., Prokop, V., i Zeman, L. 1986. Nutritive value of CCM and LKS Maize products and their utilisation in swine nutrition. 37th Annual Meeting of EAAP Budapest.
- Uremović, Marija, Uremović, Z., Avakumović, Đ, Pecelj, M., i Gojković, S. 1986. Utjecaj ishrane kukuruzom na proizvodnju tovnih svinja. Krmiva 5, 97-100.

Uremović, Marija, i Uremović, Z. 1997. Svinjogojstvo. Agronomski fakultet, Zagreb.

Vučković, M., Kovčin, S., i Pejić, N. 1977. Hranjiva vrijednost različito konzerviranog kukuruza u ishrani tovnih svinja. Krmiva 19, 1, 11-15.

Zlatić, H., i Kovačin, S. 1986. Experiences with storage and feeding of high-moisture grain for pigs in Yugoslavia. 37th Annual Meeting of EAAP Budapest, 1-21.
